

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## ===== WPI =====

TI - Music search apparatus for musical instrument - has music search part to search original music database from search data formed by search music data production part

AB - J09293083 The apparatus has an original music database production part (204) to produce an original music database containing music information data including title and composer name.

- A search music data production part (205) forms a search data by analyzing rhythm, musical interval and words in an input audio. An original music data is searched in the search data by a music search part (206).

ADVANTAGE - Facilitates search of database. Performs inspection of original music data by calculating similar probability for every small node.

- (Dwg.1/8)

PN - JP9293083 A 19971111 DW199804 G06F17/30 013pp

PR - JP19960106984 19960426

PA - (TOKE ) TOSHIBA KK

MC - T01-J05B3 T01-J18 W04-E20E W04-H01C W04-K05 W04-U04

DC - P86 T01 W04

IC - G06F17/30 ;G10H1/00 ;G10K15/04 ;G10L3/00

AN - 1998-038854 (04)

## ===== PAJ =====

TI - MUSIC RETRIEVAL DEVICE AND METHOD

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To retrieve target music data on the basis of music information which is spoken by a human or played on a musical instrument.

- SOLUTION: A music data base generation part 204 generates a source music data base consisting of music data including internal data, rhythm data, and text data and music information data consisting of information on numbers, composer's names, etc., by music in advance. When desired music to be retrieved is spoken or played on the musical instrument by a person, a retrieved music data generation part 205 analyzes its rhythm, interval, text, etc., and generates retrieval data consisting of those rhythm, interval, text, etc. Then a music retrieval part 206 performs retrieval from the source music data base on the basis of the retrieval data and various information on numbers, composers, songwriters, singer's names, texts, etc., similar to the retrieval data are shown as a retrieval result to the user.

PN - JP9293083 A 19971111

PD - 1997-11-11

ABD - 19980227

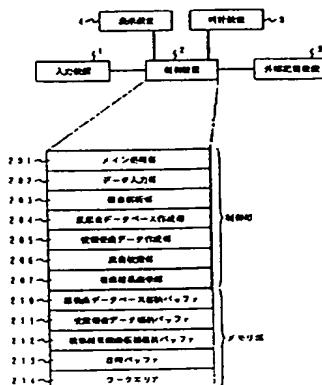
ABV - 199803

AP - JP19960106984 19960426

PA - TOSHIBA CORP

IN - KURODA KAZUYO

I - G06F17/30 ;G10H1/00 ;G10K15/04 ;G10L3/00 ;G10L3/00



&lt;First Page Image&gt;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-293083

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/30			G 0 6 F 15/401	3 1 0 A
G 1 0 H 1/00			G 1 0 H 1/00	Z
G 1 0 K 15/04	3 0 2		G 1 0 K 15/04	3 0 2 D
G 1 0 L 3/00	5 3 1		G 1 0 L 3/00	5 3 1 N
	5 5 1			5 5 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-106984

(22) 出願日 平成8年(1996)4月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 黒田 和代

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

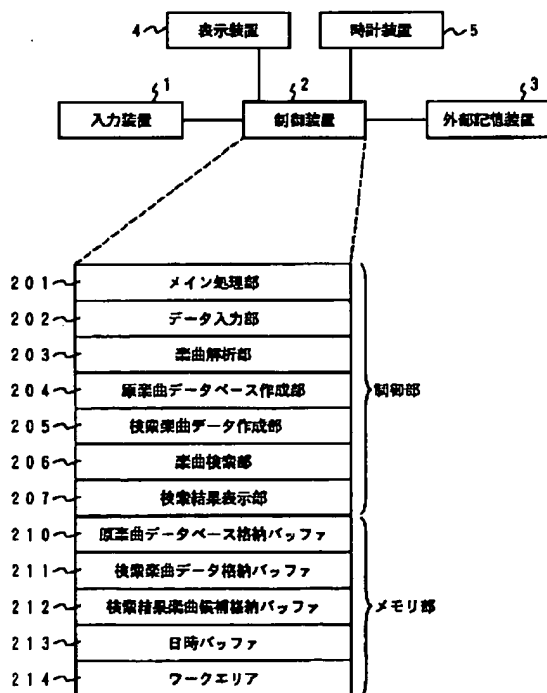
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 楽曲検索装置および検索方法

(57) 【要約】

【課題】人間の音声や楽器演奏などによって音声入力された楽曲情報を基に目的とする楽曲データを検索する。

【解決手段】音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースが原楽曲データベース作成部204によって予め作成される。検索したい楽曲を人間の音声や楽器演奏などによって音声入力すると、検索楽曲データ作成部205により、そのリズム、音程、歌詞などが解析されて、それらリズム、音程、歌詞データなどから構成される検索データが生成される。そして、この検索データを基に原楽曲データベースが楽曲検索部206により検索され、検索データに類似した楽曲の題名、作曲者、作詞者、歌手名、歌詞などの諸情報が検索結果としてユーザに提示される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースと、

音声入力された楽曲を解析して検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データの少なくとも1つを検索データとして生成する手段と、

この生成された検索データを用いて前記原楽曲データベースを検索し、その検索結果を表示する手段とを具備することを特徴とする楽曲検索装置。

【請求項2】 楽曲データを入力する手段と、

前記入力された楽曲データを解析し、楽譜を作成する手段と、

前記入力された楽曲データを音声認識する手段と、

前記入力した楽曲データから得られた楽譜を元に、音程データ、リズムデータを数字列で表現する手段と、

前記音声認識で得られたテキストデータを元に、歌詞データを文字列で表現する手段と、

前記音程データ、前記リズムデータ、前記歌詞データを時間軸を合わせて格納した曲データと、題名、作曲者名などから成る楽曲情報データとを含む原楽曲データベースを作成する手段と、

検索したい曲を音声入力する手段と、

入力した検索音声を解析して得られた楽譜を元に、検索音程データ、検索リズムデータを数字列で表現する手段と、

音声認識により得られた文字種が一定小節内で一定数以上であった場合は、得られたテキストデータを抽出して検索歌詞データを文字列で表現し、得られた文字種が一定小節内で一定数以下の文字種しか含まない場合は、検索歌詞データを空データとする検索歌詞データ作成手段と、

検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを時間軸を合わせて検索データを作成する手段と、

前記原楽曲データベースと前記検索データとを参照して検索歌詞データの有無により異なる方法で小節毎に類似確率を計算する手段と、

その類似確率を参照して検索結果楽曲を決定する手段と、

検索結果を表示する手段とを具備することを特徴とする楽曲検索装置。

【請求項3】 前記入力した楽曲データから、音程データ、リズムデータ、歌詞データから成る曲データと、題名、作曲者名などから成る楽曲情報データに分割して原楽曲データベースを作成する手段は、

楽曲を解析して得られた楽譜を元に、音程データは、基準音を0とし、それよりも高い音は+符号で、低い音は-符号で、半音を1の幅で表現することにより、数字列で表現し、リズムデータは、基準長を1とし、音の長さ

に応じて数字列で表現し、歌詞データは、音声認識により、得られたテキストデータを抽出して文字列で表現し、音程データ、リズムデータ、歌詞データは時間軸を合わせて曲データに格納することを特徴とする請求項2記載の楽曲検索装置。

【請求項4】 前記検索したい楽曲を入力して検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを作成する手段は、

楽曲を解析して得られた楽譜を元に、音程データは、基準音を0とし、それよりも高い音は+符号で、低い音は-符号で、半音を1の幅で表現することにより、数字列で表現し、リズムデータは、基準長を1とし、音の長さに応じて数字列で表現し、歌詞データは、音声認識により、得られた文字種が一定小節内で一定数以上であった場合は、得られたテキストデータを抽出して文字列で表現し、得られた文字種が一定小節内で一定数以下の文字種しか含まない場合は、検索歌詞データを空データにし、音程データ、リズムデータ、歌詞データは時間軸を合わせて検索データに格納することを特徴とする請求項2記載の楽曲検索装置。

【請求項5】 前記原楽曲データベースと検索データとを参照して検索歌詞データの有無により異なる方法で小節毎に類似確率を計算する手段は、

検索歌詞データが空データではない場合は、1小節毎に、原楽曲データの音程データから検索音程データを減算した絶対値と、原楽曲データのリズムデータから検索リズムデータを減算した絶対値を加算し、一定値を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割ったものを数字列類似確率とし、原楽曲データの歌詞データと検索歌詞データが一致した文字の数を、1小節中の原楽曲データの歌詞データの文字数で割ったものを文字列類似確率とし、数字列類似確率を2倍したものと、文字列類似確率を加算して3で割ったものを、小節類似確率とする、類似確率計算手段と、検索歌詞データが空データの場合は、1小節毎に、原楽曲データの音程データから検索音程データを減算した絶対値と、原楽曲データのリズムデータから検索リズムデータを減算した絶対値を加算し、一定値を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割ったものを小節類似確率とする類似確率計算手段を含むことを特徴とする請求項2記載の楽曲検索装置。

【請求項6】 前記類似確率から検索結果楽曲を決定する手段は、

一定確率以上類似した原楽曲データが無い場合は、変更音程符号と変更音程幅を一定値変更し、そこで得られる変更音程分を検索音程データに加算し、それと原楽曲データの音程データとを参照する処理を、類似した原楽曲データが検索されるか、変更音程幅が一定値になるかまで繰り返す検索音程データ変更検索手段を含むことを特徴とする請求項2記載の楽曲検索装置。

【請求項7】 音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースを作成し、

音声入力された楽曲を解析して検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データの少なくとも1つを検索データとして生成し、

この生成された検索データを用いて前記原楽曲データベースを検索し、その検索結果を表示することを特徴とする検索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は楽曲検索装置および検索方法に関し、特に音声入力された楽曲情報を基に目的とする楽曲を検索できるように改良された楽曲検索装置および検索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、楽曲を検索する場合には、楽曲の題名、作曲者、歌詞などをテキスト入力して原楽曲テキストデータベースを検索するという手法が用いられていた。楽曲で大切なものは音だが、それをベースに検索することは困難なため、音は無視して検索を行っていた。

【0003】しかしながら、このような従来の検索処理は、元のデータが音であるのに、検索するときには文字で検索するという不自然な検索方法であり、ユーザにとっては不便であるという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来では、楽曲の題名、作曲者、歌詞などをテキスト入力して原楽曲テキストデータベースを検索するという手法が用いられており、人間の音声や楽器演奏などによって入力した情報を基に楽曲を検索することはできなかった。

【0005】この発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、人間の音声や楽器演奏などによって音声入力された楽曲情報を基に目的とする楽曲を検索することができる楽曲検索装置および検索方法を提供することを目的とする。

【0006】また、この発明は、歌詞の載っていないクラシック音楽でも歌詞の載っているポップス音楽でも、ユーザが指定して区別することなく、それらを人間の音声や楽器演奏などによって入力した情報を基に検索することができる楽曲検索装置および検索方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明による楽曲検索装置は、音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースと、音声入力された楽曲を解析して検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データの少なくとも1つを検索データ

として生成する手段と、この生成された検索データを用いて前記原楽曲データベースを検索し、その検索結果を表示する手段とを具備することを特徴とする。

【0008】この楽曲検索装置においては、音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースが予め作成されており、検索したい楽曲を人間の音声や楽器演奏などによって音声入力すると、そのリズム、音程、歌詞などが解析されて、それらリズム、音程、歌詞データなどから構成される検索データが生成される。そして、この検索データを基に原楽曲データベースが検索され、検索データに類似した楽曲が検索され、ユーザにその題名、作曲者、作詞者、歌手名、歌詞などの諸情報が検索結果として表示される。よって、人間の音声や楽器演奏などによって音声入力された楽曲情報を基に目的とする楽曲を検索することが可能となる。

【0009】また、この発明による楽曲検索装置は、楽曲データを入力する手段と、前記入力された楽曲データを解析し、楽譜を作成する手段と、前記入力された楽曲データを音声認識する手段と、前記入力した楽曲データから得られた楽譜を元に、音程データ、リズムデータを数字列で表現する手段と、前記音声認識で得られたテキストデータを元に、歌詞データを文字列で表現する手段と、前記音程データ、前記リズムデータ、前記歌詞データを時間軸を合わせて格納した曲データと、題名、作曲者名などから成る楽曲情報データとを含む原楽曲データベースを作成する手段と、検索したい曲を音声入力する手段と、入力した検索音声を解析して得られた楽譜を元に、検索音程データ、検索リズムデータを数字列で表現する手段と、音声認識により得られた文字種が一定小節内で一定数以上であった場合は、得られたテキストデータを抽出して検索歌詞データを文字列で表現し、得られた文字種が一定小節内で一定数以下の文字種しか含まない場合は、検索歌詞データを空データとする検索歌詞データ作成手段と、検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを時間軸を合わせて検索データを作成する手段と、前記原楽曲データベースと前記検索データとを参照して検索歌詞データの有無により異なる方法で小節毎に類似確率を計算する手段と、その類似確率を参照して検索結果楽曲を決定する手段と、検索結果を表示する手段とを具備することを特徴とする。

【0010】この楽曲検索装置においては、音声認識により得られた文字種が一定小節内で一定数以上であった場合は、得られたテキストデータを抽出して検索歌詞データが文字列で表現され、また得られた文字種が一定小節内で一定数以下の文字種しか含まない場合は、検索歌詞データが空データとされる。そして、検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを時間軸を合わせて検索データが作成されて原楽曲データベースの検索

が実行される。よって、歌詞の載っていないクラシック音楽でも歌詞の載っているポップス音楽でも、ユーザが指定して区別することなく、それらを人間の音声や楽器演奏などによって入力した情報を基に検索することができる。

【0011】また、前記入力した楽曲データから、音程データ、リズムデータ、歌詞データから成る曲データと、題名、作曲者名などから成る楽曲情報データに分割して原楽曲データベースを作成する手段は、楽曲を解析して得られた楽譜を元に、音程データは、基準音を0とし、それよりも高い音は+符号で、低い音は-符号で、半音を1の幅で表現することにより、数字列で表現し、リズムデータは、基準長を1とし、音の長さに応じて数字列で表現し、歌詞データは、音声認識により、得られたテキストデータを抽出して文字列で表現し、音程データ、リズムデータ、歌詞データは時間軸を合わせて曲データに格納することの特徴とする。このように楽曲データの音程データ、リズムデータを数字列で表現することにより、データベース化を容易になると共に、データベースの検索をも容易に行うことが可能となる。

【0012】また、前記検索したい楽曲を入力して検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを作成する手段は、楽曲を解析して得られた楽譜を元に、音程データは、基準音を0とし、それよりも高い音は+符号で、低い音は-符号で、半音を1の幅で表現することにより、数字列で表現し、リズムデータは、基準長を1とし、音の長さに応じて数字列で表現し、歌詞データは、音声認識により、得られた文字種が一定小節内で一定数以上であった場合は、得られたテキストデータを抽出して文字列で表現し、得られた文字種が一定小節内で一定数以下の文字種しか含まない場合は、検索歌詞データを空データにし、音程データ、リズムデータ、歌詞データは時間軸を合わせて検索データに格納することの特徴とする。これにより、入力した検索音声で、「タラララ、...」というような歌詞に意味がない鼻歌であった場合、その文字列を検索歌詞データとして抽出することが無いので、時間の無駄を省くことができ、検索効率を高めることができる。

【0013】また、前記原楽曲データベースと検索データとを参照して検索歌詞データの有無により異なる方法で小節毎に類似確率を計算する手段は、検索歌詞データが空データではない場合は、1小節毎に、原楽曲データの音程データから検索音程データを減算した絶対値と、原楽曲データのリズムデータから検索リズムデータを減算した絶対値を加算し、一定値を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割ったものを数字列類似確率とし、原楽曲データの歌詞データと検索歌詞データが一致した文字の数を、1小節中の原楽曲データの歌詞データの文字数で割ったものを文字列類似確率とし、数字列類似確率を2倍したものと、文字列類似

確率を加算して3で割ったものを、小節類似確率とする。類似確率計算手段と、検索歌詞データが空データの場合は、1小節毎に、原楽曲データの音程データから検索音程データを減算した絶対値と、原楽曲データのリズムデータから検索リズムデータを減算した絶対値を加算し、一定値を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割ったものを小節類似確率とする。類似確率計算手段を含むことを特徴とする。このように類似確率を小節毎に計算することにより、検査音声データが楽曲の一部だけでも、原楽曲データと類似確率を計算することができ、検索することができる。また、検索データに歌詞が無い場合は、歌詞データを参照しても無駄であるので、その無駄を省き、時間を節約することができる。

【0014】また、前記類似確率から検索結果楽曲を決定する手段は、一定確率以上類似した原楽曲データが無い場合は、変更音程符号と変更音程幅を一定値変更し、そこで得られる変更音程分を検索音程データに加算し、それと原楽曲データの音程データとを参照する処理を、類似した原楽曲データが検索されるか、変更音程幅が一定値になるかまで繰り返す検索音程データ変更検索手段を含むことを特徴とする。これにより、ユーザが元の音程よりも数音高く、もしくは低い音声を入力して検索することにより、元楽曲の音程に戻るのに、検索可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施形態を説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る楽曲検索装置を示したブロック図である。1はマイク、キーボード及びマウスなどから成り、データを入力したり、情報取得操作を行うための各種指示などを入力する入力装置である。2は音の解析や、楽曲データベースの作成、更新などの装置全体の制御を行う制御装置である。3は楽曲データベースなどを記憶しておくハードディスクなどからなる外部記憶装置である。4は入力されたデータの表示や情報取得操作のためのメニュー画面、及び検索結果を表示するカラーCRTなどからなる表示装置である。5は水晶発振器などからなり、一定時間ごとに割り込み処理を行い、現時刻をメモリ中の日時バッファに格納する時計装置である。

【0016】なお、上記各装置は制御装置2と図示しないバスを介して接続されており、制御装置2の制御を受け、相互にデータを送ることが可能となっている。制御装置2は制御部とメモリ部からなっている。制御部は各種制御や処理を実行するプログラムであり、メイン処理部201、データ入力部202、楽曲解析部203、原楽曲データベース作成部204、検索楽曲データ作成部205、楽曲検索部206、検索結果表示部207などからなっている。

【0017】メモリ部は検索データベースとなる原楽曲

データベース格納バッファ210、検索処理の際に必要なデータを一旦格納する検索楽曲データ格納バッファ211、検索結果楽曲候補格納バッファ212、日時バッファ213および制御部が動作する上で必要なデータを一旦格納するワークエリア214などからなっている。

【0018】ここで、制御部のメイン処理部201は装置全体の制御を司るもので、制御の流れの分岐、データ入力部以降の各モジュールの呼出などとともに、外部記憶装置3にテーブルを生成する処理を行う。検索部206は、外部記憶装置に格納されている検索用テキストデータを順に参照し、キーワードを探し出し、得られたデータ番号をデータ番号格納バッファ中に格納する。

【0019】次に本実施形態の動作について説明する。まず、楽曲検索処理の原理を説明する。すなわち、本実施形態では、音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースが原楽曲データベース作成部204によって予め作成される。検索したい楽曲を人間の音声や楽器演奏などによって音声入力すると、検索楽曲データ作成部205により、そのリズム、音程、歌詞などが解析されて、それらリズム、音程、歌詞データなどから構成される検索データが生成される。そして、この検索データを基に原楽曲データベースが楽曲検索部206により検索され、検索データに類似した楽曲の題名、作曲者、作詞者、歌手名、歌詞などの諸情報が検索結果としてユーザに提示される。

【0020】また、歌詞の載っていないクラシック音楽でも歌詞の載っているポップス音楽でも、ユーザが指定して区別することなく、それらを人間の音声や楽器演奏などによって入力した情報を基に検索できるようにするために、音声認識により得られた文字種が一定小節内で一定数以上であった場合は、得られたテキストデータを抽出して検索歌詞データが文字列で表現され、また得られた文字種が一定小節内で一定数以下の文字種しか含まない場合は、検索歌詞データが空データとされる。そして、検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを時間軸を合わせて検索データが作成されて原楽曲データベースの検索が実行される。

【0021】また、原楽曲データベースと検索データとを参照して検索歌詞データの有無により異なる方法で小節毎に類似確率を計算する場合には、検索歌詞データが空データではない場合は、1小節毎に、原楽曲データの音程データから検索音程データを減算した絶対値と、原楽曲データのリズムデータから検索リズムデータを減算した絶対値を加算し、一定値を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割ったものを数字列類似確率とし、原楽曲データの歌詞データと検索歌詞データが一致した文字の数を、1小節中の原楽曲データの歌詞データの文字数で割ったものを文字列類似確率

とし、数字列類似確率を2倍したものと、文字列類似確率を加算して3で割ったものを、小節類似確率とする、類似確率計算処理を利用し、検索歌詞データが空データの場合は、1小節毎に、原楽曲データの音程データから検索音程データを減算した絶対値と、原楽曲データのリズムデータから検索リズムデータを減算した絶対値を加算し、一定値を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割ったものを小節類似確率とする類似確率計算処理を利用する。このように類似確率を小節毎に計算することにより、検査音声データが楽曲の一部だけでも、原楽曲データと類似確率を計算することができ、検索することができる。また、検索データに歌詞が無い場合は、歌詞データを参照しても無駄であるので、その無駄を省き、時間を節約することができる。

【0022】さらに、類似確率から検索結果楽曲を決定する場合においては、一定確率以上類似した原楽曲データが無い場合は、変更音程符号と変更音程幅を一定値変更し、そこで得られる変更音程分を検索音程データに加算し、それと原楽曲データの音程データとを参照する処理を、類似した原楽曲データが検索されるか、変更音程幅が一定値になるかまで繰り返す検索音程データ変更検索処理を利用する。これにより、ユーザが元の音程よりも数音高く、もしくは低い音声を入力して検索しても、音程データを上げて、もしくは下げて検索することにより、元楽曲の音程に戻るため、検索可能となる。

【0023】図2には、本実施形態の処理全体の流れが示されている。

(1) まず、原楽曲データベースの作成処理が行われる(ステップS101)。ここでは、図3に示すような原楽曲データベースが原楽曲データベース作成部204によって作成される。原楽曲データベースは、多数の原楽曲の特徴をデータベース化したものであり、各楽曲のデータベースは、図3に示されているように、音程、リズム、および歌詞を示す曲データと、楽曲の題名、歌手名、作詞者、作曲者、および編曲者名を示す楽曲情報データとから構成される。

【0024】ステップS101の原楽曲データベース作成処理は、図4のフローチャートで示す手順に従って、次のように実行される。原楽曲データベースは、前述したよう、曲データベースと楽曲情報データベースから成る。曲データベースは、データベースに入れたい楽曲を本楽曲検索装置に入力して解析して(ステップS201、S202)、楽譜を作成し(ステップS202)、その楽譜を基に音程データ、リズムデータ、歌詞データの組み合わせで作成する(ステップS204)。

【0025】音程データは、図3からも分かるように、ド(C)を基準音として0で表し、音が高ければ+符号で、低ければ-符号で示し、半音の幅を1で示す。例えば、半音高ければ+1、半音低ければ-1で、1音高いレならば、+2である。こうして音を数字で表現する。

【0026】リズムデータは、図3にも示されているように、四分音符を基準長として1で表し、八分音符は0.5(2分の1)で表す、というようにして数字で表現する。

【0027】歌詞データは、音声認識により(図5のフローチャート参照)、歌詞が載っている楽曲のみテキストデータを作成する。歌詞が載っていない楽曲は、歌詞データは空欄とする。音声認識処理では、図5のフローチャートに示されているように、まず、音声入力が行われ(ステップS301)、次いで入力音声に対する音声波形の抽出が行われて(ステップS302)、その音声波形と音声辞書との波形マッチング処理にて類似の高い音声データが音声辞書から選ばれ(ステップS303)、それが音声認識結果として出力される(ステップS304)。

【0028】次に、音程、リズムと合わせて歌詞データが作成される。音程データ、リズムデータ、歌詞データは時間軸を合わせて曲データベースに格納される。次に、楽曲情報データベースが作成される(ステップS205)。この楽曲情報データベースは、題名、作詞者名、作曲者名、編曲者名、歌手名、歌詞から構成される。その中でその楽曲では存在しないものは空欄とする。例えば、クラシック音楽の場合は、題名、作曲者名のみである。この様にして、曲データベースと楽曲情報データベースとを作成することにより、それらを含む原楽曲データベースが作成される(ステップS206)。

【0029】(2)次に、図2のステップS102にて、検索楽曲の入力が行われる。ここでは、検索したい楽曲をユーザが本楽曲検索装置に、声か、楽器の演奏かで入力する。検索楽曲データ作成部205は、その音を解析し、楽譜を作成し、検索音程データ、検索リズムデータ、検索歌詞データを作成する(ステップS103)。検索音程データは、ド(C)を基準音として0で表し、音が高ければ+符号で、低ければ-符号で示し、半音の幅を1で示す。例えば、半音高ければ+1、半音低ければ-1で表す。リズムは、四分音符を基準長として1で表し、八分音符は0.5(2分の1)で表す、というようにして数字で表現する。検索歌詞データは、音声認識により、5秒当たり、3文字種までしか文字が抽出できないときは、それは例えば、「タララ、..」というような鼻歌で、歌詞ではないとみなし、空欄にする。音程データ、リズムデータ、歌詞データは時間軸を合わせて格納する。

(3) 検索ボタンを選択すると、楽曲検索部206による楽曲検索が開始される(ステップS105)。この楽曲検索処理は、図6のフローチャートに従って、以下のように実行される。

【0030】まず、原楽曲データベースと検索データとを参照して類似の高い原楽曲データを検索結果候補とし

て求める処理が行われる(ステップS401)。このデータ参照処理の詳細を、図7に示す。

【0031】図7のフローチャートでは、原楽曲データベースの曲番号1のデータから順に参照される。まず、検索歌詞データが空データでない場合について述べる。未参照の原楽曲データベースが残っており、且つ検索歌詞データが空データでない場合には(ステップS501, S502)、原楽曲データベースの音程データと検索音程データ、及び、原楽曲データベースのリズムデータと検索リズムデータ、更に原楽曲データベースの歌詞データと検索歌詞データとが、それぞれ小節毎に参照され、比較される(ステップS504)。その際、音程データ、リズムデータは、数字列であるので、原楽曲データから、検索データを減算し、絶対値をとる。音程データとリズムデータそれぞれの減算結果の絶対値を加算し、それを、11を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割り、数字列類似確率とする。歌詞データは、原楽曲データの歌詞データと検索歌詞データが一致した文字の数を、1小節中の原楽曲データの歌詞データの文字数で割り、文字列類似確率とする。数字列類似確率を2倍したものと、文字列類似確率を足して3で割ったものを、小節類似確率とする。

【0032】検索歌詞データが空データの場合は、原楽曲データベースの音程データと、検索音程データ、及び、原楽曲データベースのリズムデータと検索リズムデータとが、小節毎に参照され、比較される(ステップS503)。音程データ、リズムデータは、数字列であるので、原楽曲データから、検索データを減算し、絶対値をとる。音程データ、リズムデータそれぞれの減算結果の絶対値を加算し、それを、11を1小節当たりの原楽曲データの音符の数だけ掛け合わせたもので割り、小節類似確率とする。

【0033】70%以上の小節類似確率を持つ小節が3小節以上ある場合は、その楽曲を検索結果楽曲候補に決定し、検索結果楽曲候補格納バッファに曲番号を格納する(ステップS505, S506)。そして、原楽曲データベースの曲番号を1加算して、同様の処理を、全ての原楽曲データベースを参照するまで繰り返す。

【0034】次に、図6のステップS402にて、検索結果候補の有無が調べられる。前述の図7の処理を最後のデータまで実行しても、検索結果楽曲候補が得られなかった場合は、ステップS403にて元の検索音程データを変更して(図8のフローチャート参照)参照し、上記と同様にして、小節類似確率を求める。これを、70%以上の小節類似確率を持つ小節を3小節以上もつ原楽曲データが検索されるか、変更音程幅が一定値になるかまで繰り返す。

【0035】ここで、図8のフローチャート参照して、元の検索音程データの変更方法について説明する。まず、変更音程符号を+にし、変更音程幅を1にして元の



検索音程データを変更音程分(+1)加算して(ステップS601, S607, S608)、原楽曲データベースの音程データと参照する。それでも70%以上の小節類似確率を持つ小節を3小節以上もつ原楽曲データが検索されない場合は、変更音程符号を-にし変更音程幅はそのまま、元の音程データを変更音程分(-1)加算して(ステップS601, S602, S603)参照する。次は、変更音程符号を+にし、変更音程幅を1加算した2にし、元の音程データを全て変更音程分(+2)加算して参照し(ステップS605, S606)、次は変更音程符号を-にして変更音程分(-2)加算して(ステップS603)参照し、というように、変更音程分を+1, -1, +2, -2, +3, -3, +4, -4, +5, -5, +6, -6まで変更して参照する。

(4) 図6のステップS404にて、検索結果楽曲候補が複数あることが検出された場合は、70%以上の小節類似確率をもつ小節の小節類似確率を加算した加算小節類似確率が最も高いものが検索結果楽曲として確定される(ステップS405, 406)。また、候補が1曲だけの場合は、その曲が検索結果楽曲として確定される

(ステップS407)。そして、図2のステップS105にて、ユーザに題名などの楽曲情報データが画面表示などにより提供される。候補が無い場合は、検索結果なしと表示される。

【0036】以上のように、この実施形態においては、音程データ、リズムデータ、歌詞データを含む曲データと、題名、作曲者名などの情報から成る楽曲情報データとを楽曲毎に含む原楽曲データベースが予め作成され、検索したい楽曲を人間の音声や楽器演奏などによって音声入力すると、そのリズム、音程、歌詞などが解析されて、それらリズム、音程、歌詞データなどから構成される検索データが生成される。そして、この検索データを基に原楽曲データベースが検索され、検索データに類似した楽曲が検索されて、ユーザにその題名、作曲者、作詞者、歌手名、歌詞などの諸情報が検索結果として表示される。よって、人間の音声や楽器演奏などによって音声入力された楽曲情報を基に目的とする楽曲を検索することが可能となる。

【0037】なお、本実施形態では、70%以上の小節類似確率を持つ小節を3小節以上持つ楽曲を検索結果楽曲候補としたが、その具体的な数値は変更してもよいし、小節単位ではなく、時間単位で、一定確率以上類似した時間が一定時間以上あった楽曲を、検索結果楽曲候

補としてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、人間の音声や楽器演奏などによって音声入力された楽曲情報を基に目的とする楽曲を検索することができる。また、楽曲データの音程データ、リズムデータを数字列で表現することにより、データベース化を容易にするとともに、データベースの検索をも容易にすることができる。また、入力した検索音声に歌詞に意味がない鼻歌であった場合、その文字列を検索歌詞データとして抽出しても時間の無駄となるが、その無駄を省くことができる。また、類似確率を小節毎に計算することにより、検査音声データが楽曲の一部だけでも、原楽曲データと類似確率を計算することができ、検索することができる。また、検索データに歌詞が無い場合は、歌詞データを参照しても無駄であるので、その無駄を省き、時間を節約することができる。さらに、ユーザが元の音程よりも数音高く、もしくは低い音声を入力して検索しても、音程データを上げて、もしくは下げて検索することにより、元楽曲の音程に戻るため、検索可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る楽曲検索装置の構成を示すブロック図。

【図2】同実施形態の楽曲検索装置によって実行される検索処理全体の流れを示すフローチャート。

【図3】同実施形態の楽曲検索装置で使用される原楽曲データベースのデータ格納形式の一例を示す図。

【図4】同実施形態の楽曲検索装置で実行される原楽曲データベース作成処理の手順を示すフローチャート。

【図5】同実施形態の楽曲検索装置で実行される音声認識処理の手順を示すフローチャート。

【図6】同実施形態の楽曲検索装置で実行される楽曲検索処理の手順を示すフローチャート。

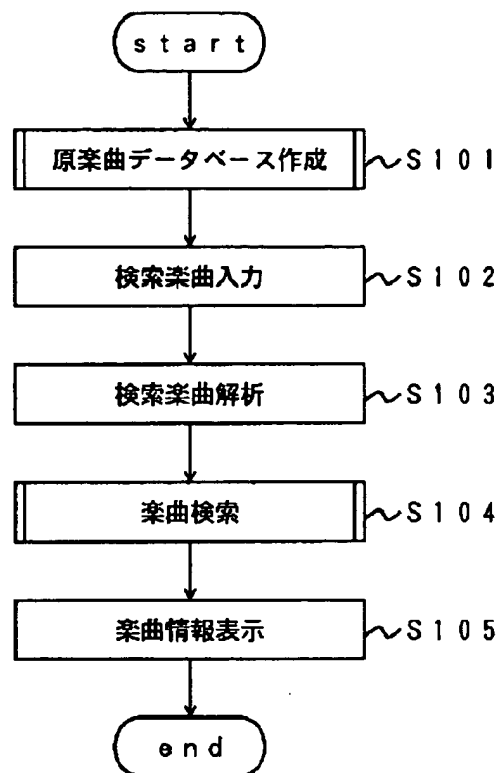
【図7】同実施形態の楽曲検索装置で実行されるデータ参照処理の手順を示すフローチャート。

【図8】同実施形態の楽曲検索装置で実行される検索音程データ変更処理の手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

1…入力装置、2…制御装置、3…外部記憶装置、4…表示装置、5…時計装置、201…メイン処理部、202…データ入力部、203…楽曲解析部、204…原楽曲データベース作成部、205…検索楽曲データ作成部、206…楽曲検索部、207…検索結果表示部。

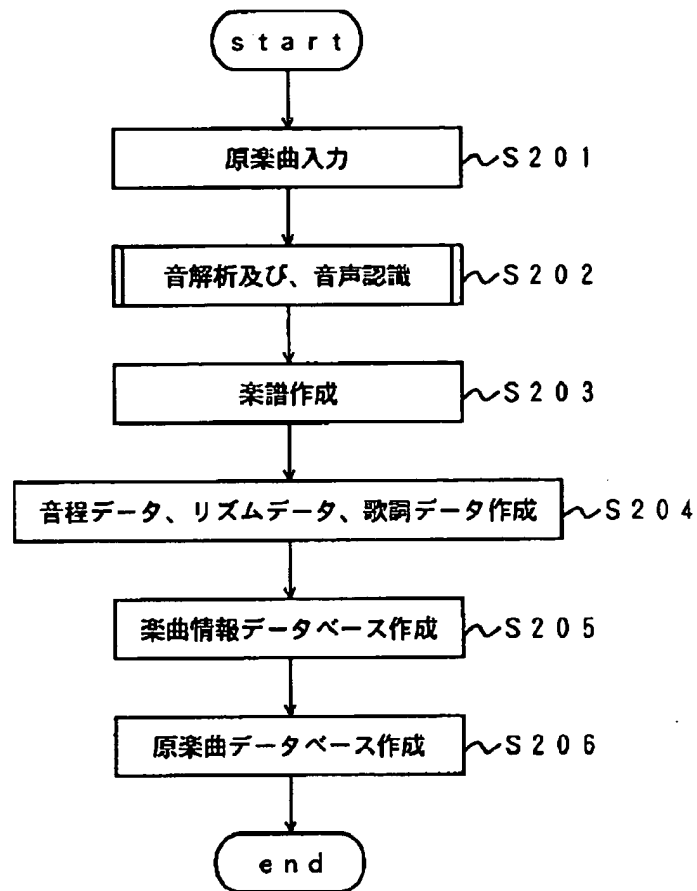
【図2】



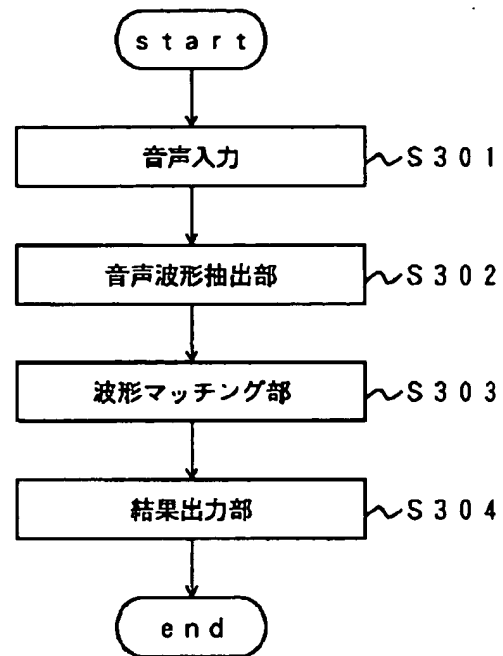
【図3】

	曲番号	1																					
曲データ	音程	1	2	5	-1	2	5	7	2	9	-3	-4	-5	1	2	9	4	5	6	-1	2	2	
	リズム	1	1	$\frac{1}{2}$	3	2	1	2	$\frac{1}{4}$	2	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	1	2	3	1	1	2	1	
	歌詞	あ	い	う	え	お	か	き	く	け	こ	さ	し	す	せ	そ	た	ち	つ	て	と	な	
楽曲情報 データ	題名	A																					
	歌手名	B																					
	作詞者名	C																					
	作曲者名	D																					
	編曲者名	E																					

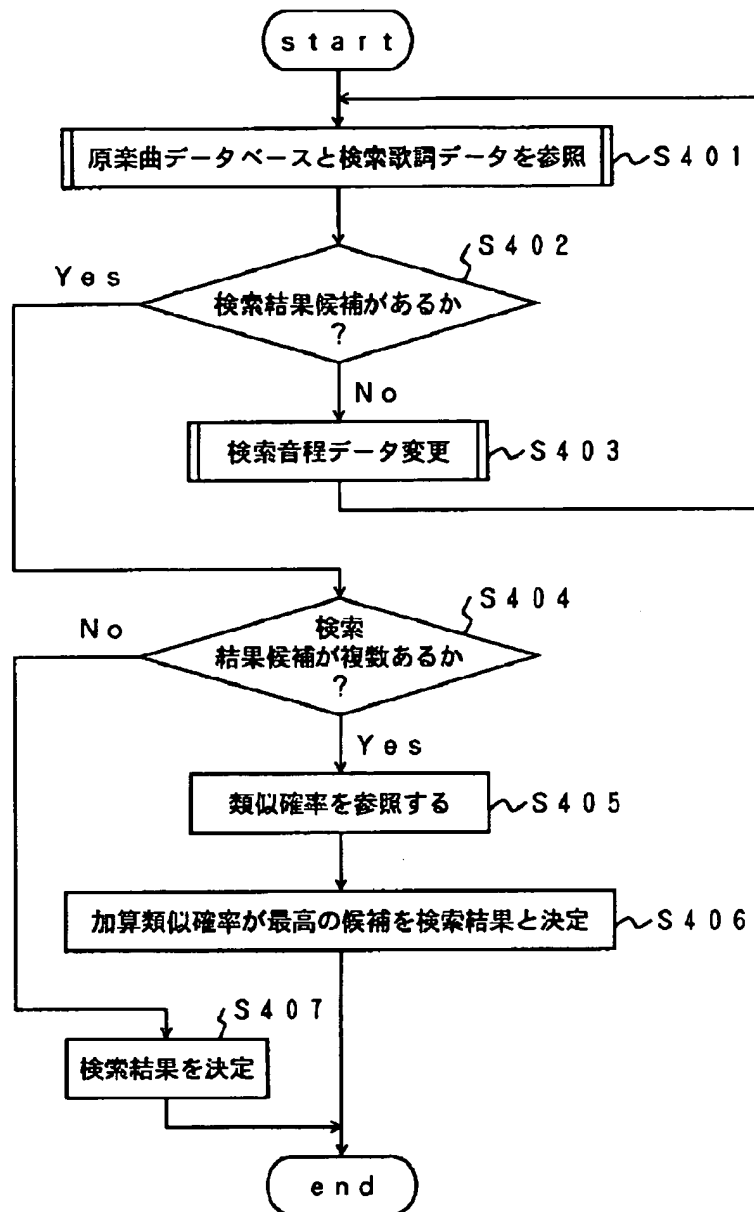
【図4】



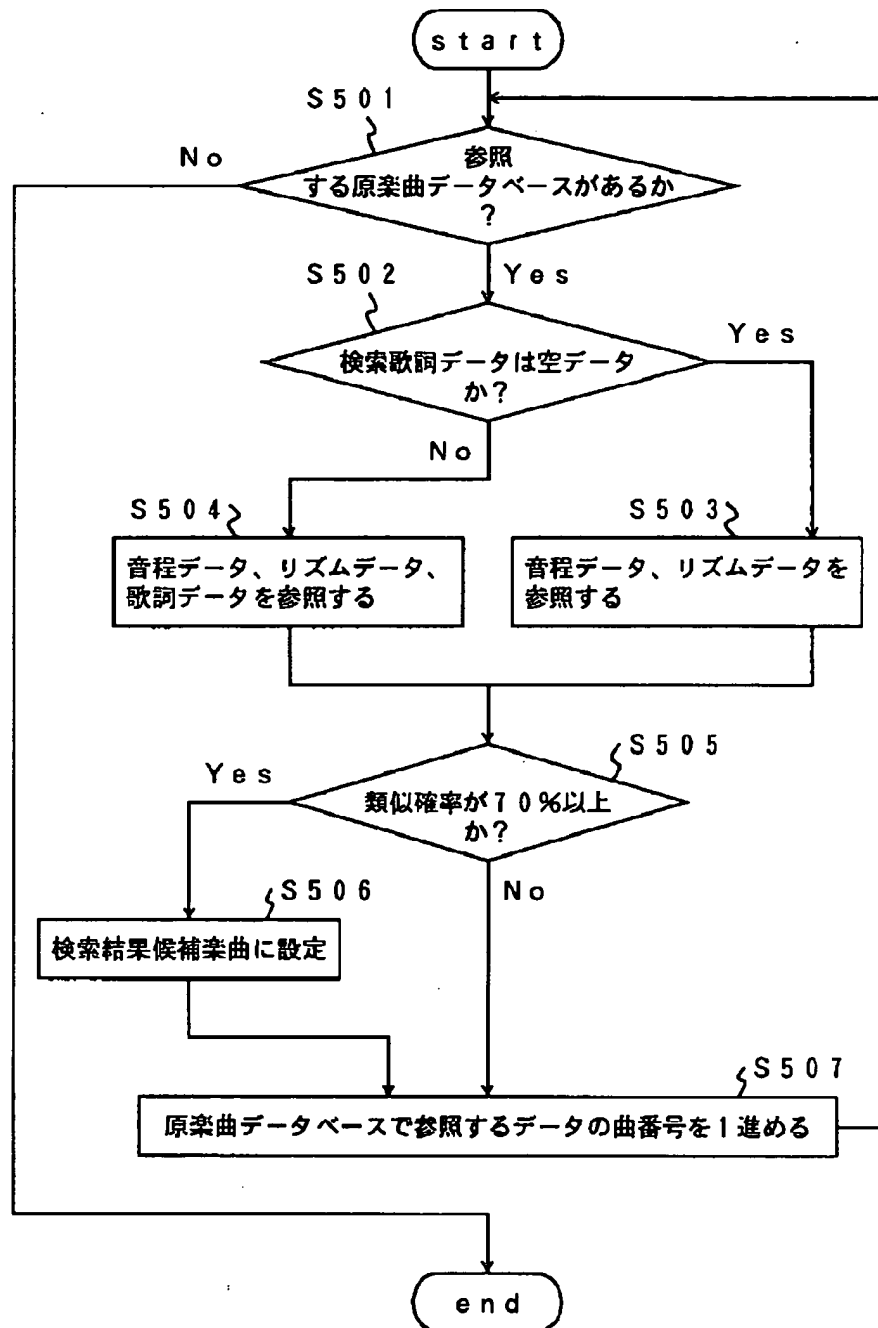
【図5】



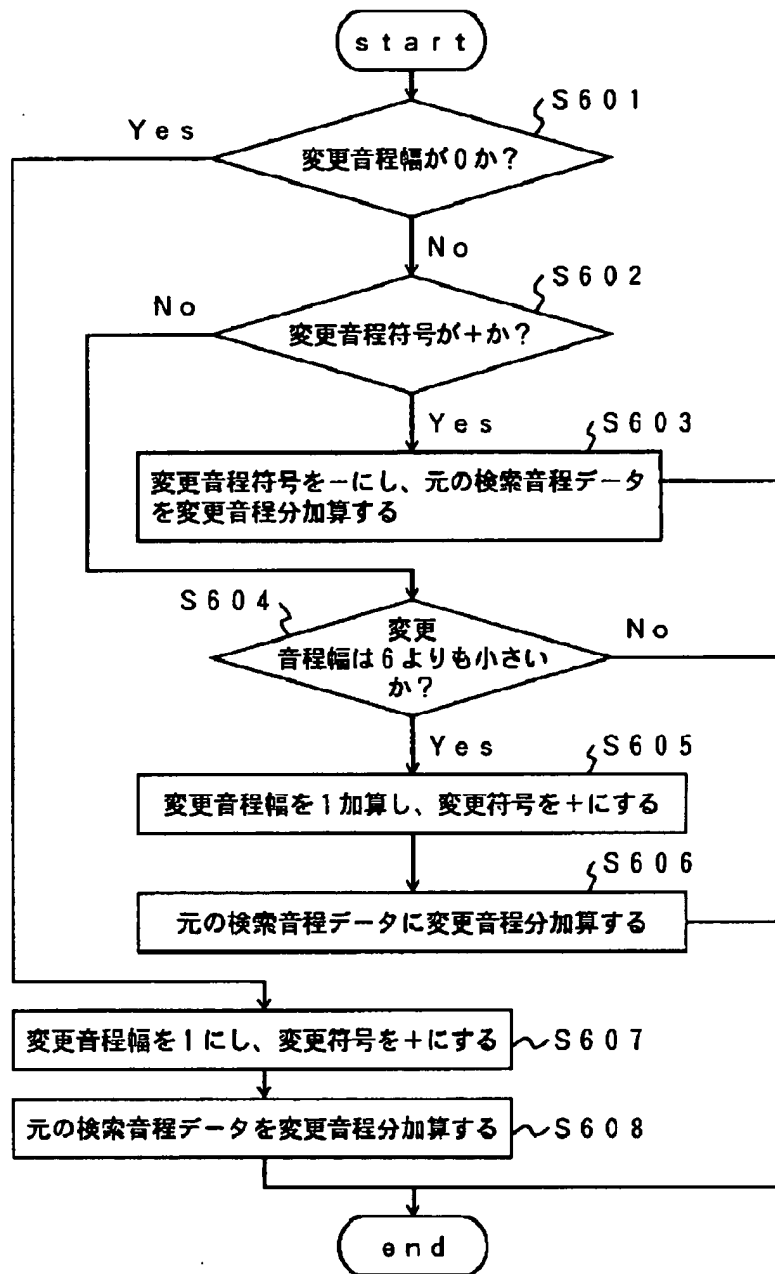
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き